SNI 8422:2017

Standar Nasional Indonesia

Baut batuan belah jepit baja
(*friction bolt stabilizer*)

ICS 21.060

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Rancangan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8422:2017, dengan judul *Baut batuan belah jepit baja (friction bolt stabilizer)* merupakan standar baru. Standar ini dirumuskan untuk menjadi acuan dalam pembuatannya di Indonesia. Fungsi utama baut batuan belah jepit baja berhubungan erat dengan upaya peningkatan keamanan (*safety*) pada pekerjaan konstruksi lubang bukaan bawah tanah dan terowongan atau dinding suatu lereng batuan.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 21-01, *Permesinan dan Produk Permesinan*. Standar ini telah dikonsesuskan di Jakarta, pada tanggal 15 Desember 2016. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah.

Standar ini telah melalui tahap jejak pendapat pada tanggal 10 Mei 2017 sampai dengan 10 Juli 2017, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengindentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Baut batuan belah jepit baja
(*friction bolt stabilizer*)

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu baut batuan belah jepit baja termasuk mutu bahan material yang digunakan, yang meliputi acuan sistem, definisi, klasifikasi, konstruksi, dan uji mutu baut batuan belah jepit baja.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amandemennya).

SNI 0408, *Cara uji tarik pelat logam*

SNI 07-7033-2004, *Galvanisasi (hot-dip galvanized) pada besi dan baja fabrikasi – Spesifikasi dan metode pengujian*

SNI 2052:2014, *Baja tulangan beton*

3 Istilah dan definisi

3.1
baut batuan belah jepit baja
baut batuan berbentuk pipa baja terbelah yang pada bagian ujungnya mengecil (menirus) dan pada pangkalnya dipasangi cincin baja, digunakan sebagai pasak pengikat blok-blok massa batuan di dalam lubang bukaan tambang bawah tanah, terowongan, dan permukaan lereng batuan untuk penguatan sementara atau sebagai bagian dari sistem penguatan massa batuan yang terdiri dari baut batuan, jaringan kawat baja las, dan beton tembak (*shotcrete*)

3.2
kekuatan baut batuan belah jepit baja
Kemampuan maksimum baut batuan belah jepit baja menahan gaya tarik yang dinyatakan dalam kN (*kilo Newton*) atau kgf (*kg force*), ditentukan berdasarkan uji tarik di laboratorium

3.3
kuat ikatan baut batuan belah jepit baja
kemampuan maksimum ikatan baut batuan yang dipasang di dalam massa batuan untuk menahan gaya tarik yang dinyatakan dalam kN (*kilo Newton*) atau kgf (*kg force*)

4 Klasifikasi baut batuan belah jepit baja

4.1 Baut batuan belah jepit baja terdiri atas 2 jenis, yaitu:

a) Jenis *galvanized*

b) Jenis *non galvanized*

4.2 Baut batuan belah jepit baja terdiri atas 3 tipe, yaitu:

a) Tipe 33 berukuran diameter 33 mm,

b) Tipe 39 berukuran diameter 39 mm, dan

c) Tipe 47 berukuran diameter 47 mm.

5 Konstruksi

5.1 Bentuk

Baut batuan belah jepit baja *(friction bolt stabilizer)* mempunyai bentuk konstruksi yang terdiri dari 3 (tiga) bagian utama, yaitu:

- badan baut batuan, berupa pipa terbelah yang dibuat dari pelat baja kuat yang digulung (*slotted high strength steel tube*) dan di bagian ujungnya mengecil/menirus;

- cincin baja penahan, dibuat dari kawat baja tulangan yang dipasang dengan cara pengelasan pada bagian pangkal batang pipa, dan

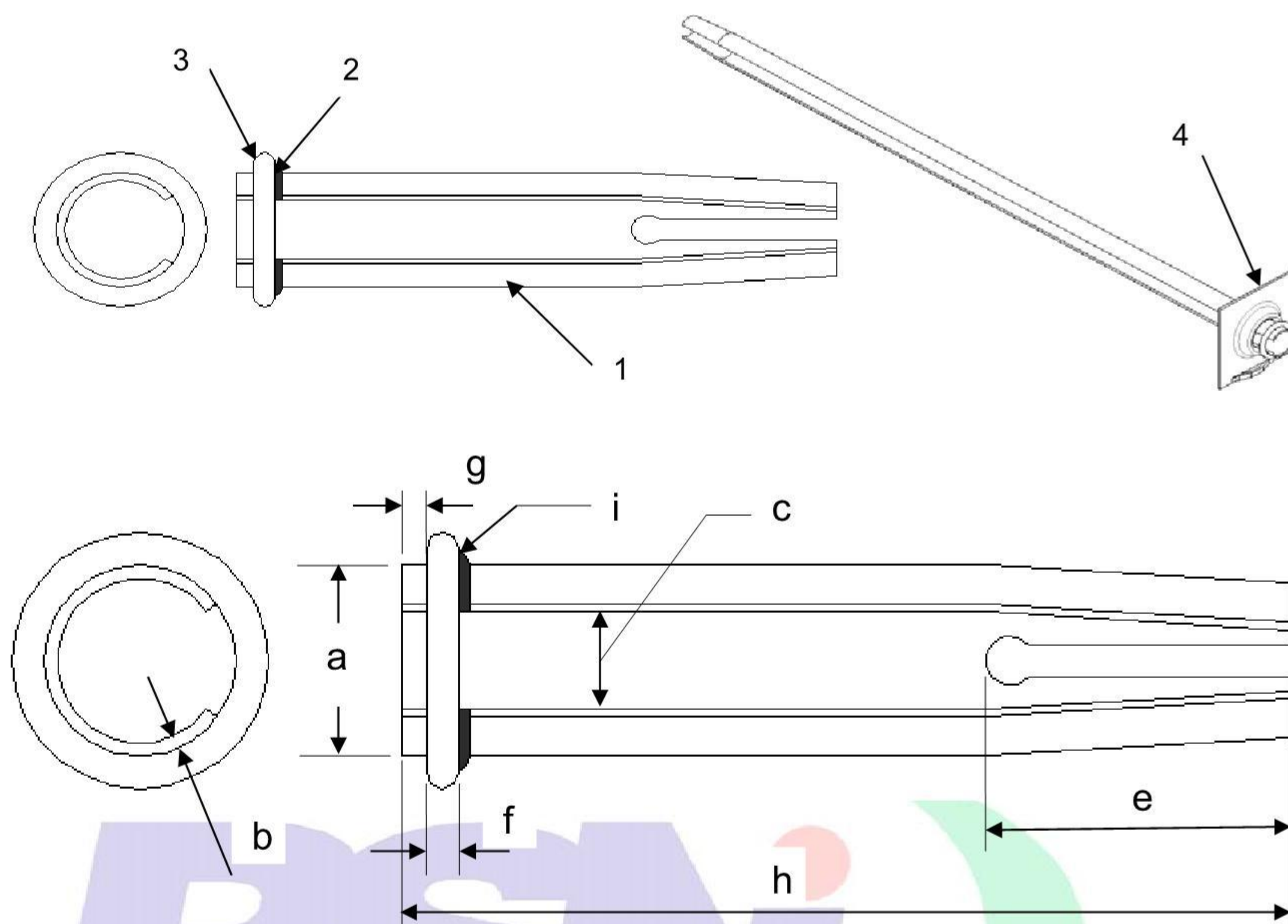
- pelat baja penahan (*face plate*), yang berfungsi menahan dinding/permukaan batuan pada saat pemasangan baut batuan belah jepit baja di lapangan, sebagaimana terdapat pada Gambar 1.

5.2 Dimensi

Dimensi baut batuan belah jepit baja, untuk ketiga tipe adalah sebagaimana terdapat pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Tabel 1 - Dimensi baut batuan belah jepit baja

Satuan dalam milimeter

Kode Gambar 1	Keterangan	Tipe baut batuan belah jepit baja		
		33	39	47
a	Diameter luar batang pipa	33,0 ± 0,8	39,0 ± 0,8	47,0 ± 0,8
b	Tebal dinding pipa	2,5 ± 0,22	2,5 ± 0,22	3,2 ± 0,24
c	Lebar celah pipa	13,0 ± 3,0	16,0 ± 3,0	24,0 ± 3,0
d	Diameter ujung tirus pipa	28,0 ± 0,8	35,0 ± 0,8	38,0 ± 0,8
e	Panjang tirus pipa	65,0 ± 1,0	65,0 ± 1,0	75,0 ± 1,0
f	Tebal cincin pipa	8,0 ± 0,4	8,0 ± 0,4	8,0 ± 0,4
g	Jarak cincin dari pangkal	8,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5
h	Panjang	1.000,0 s.d 2400,0 ±2,0/m	900,0 s.d 2.200,0 ±2,0/m	700,0 s.d 4.500,0 ±2,0/m
i	Tebal las (*welding*)	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 5,0

Keterangan gambar:
1 Badan baut batuan belah jepit baja
2 Las untuk pemasangan cincin baja penahan
3 Cincin baja penahan (*ring*)
4 Pelat baja penahan (*face plate)*
a Diameter luar batang pipa
b Tebal dinding pipa
c Lebar celah pipa
d Diameter ujung tirus pipa
e Panjang tirus pipa
f Tebal cincin pipa
g Jarak cincin dari pangkal
h Panjang
I Tebal las (*welding*)

Gambar 1 - Dimensi baut batuan belah jepit baja

5.3 Syarat bahan baku

5.3.1 Pelat baja bahan untuk baut batuan belah jepit baja

Syarat bahan baku pelat baja untuk pembuatan baut batuan belah jepit baja mempunyai karakteristik sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2 - Karakteristik bahan baku pelat baja

Parameter	Satuan	Keterangan	Tipe baut batuan belah jepit baja		
			33	39	47
Yield strength	MPa	Minimal	245	245	400
Tensile strength	MPa	Minimal	400	400	540
Elongation	%	Maksimal	21	21	16

5.3.2 Kawat baja untuk cincin penahan

Syarat bahan baku untuk cincin baja penahan baut batuan belah jepit baja, sesuai dengan SNI 2052: 2014.

5.4 Syarat kinerja

5.4.1 Sifat tampak

Baut batuan belah jepit baja harus terlihat rapih, dengan keseragaman bulatan yang baik, dimensi sesuai dengan perancangan dan tidak boleh ada bagian yang retak dan atau berkarat. Tampilan pengelasan pada pemasangan cincin harus baik dan rapih.

5.4.2 Tebal galvanisasi

Tebal lapisan galvanisasi badan baut batuan belah jepit baja, sesuai SNI 07-7033-2004 pasal 5 Tabel 1 dan Tabel 2.

5.4.3 Kuat tarik produk baut batuan belah jepit baja

Baut batuan belah jepit baja harus mempunyai kuat tarik minimum sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3 - Kuat tarik minimum baut batuan belah jepit baja

Parameter	Satuan	Keterangan	Tipe baut batuan belah jepit baja		
			33	39	47
Kuat tarik	Ton	Minimum	7,6	9,5	17,0

6 Pengambilan contoh untuk pengujian

6.1 Jumlah contoh baut batuan belah jepit baja untuk pemeriksaan dimensi

Jumlah contoh yang diambil untuk pemeriksaan dimensi baut batuan belah jepit baja mengacu pada *military standard* 105E dengan nilai AQL (*Acceptable Quality Level*) 10% pemeriksaan normal tingkat II (sedang), dan sampling penerimaan tunggal, sesuai Tabel 4.

Tabel 4 - Syarat pengambilan jumlah contoh untuk pengujian tidak merusak

Jumlah produksi dalam Lot	Pemeriksaan normal tingkat (II)	Jumlah contoh uji (n)	Angka penerimaan (c)	Angka cacat (r)
2 sampai 8	A	2	1	2
9 sampai 15	B	3	1	2
16 sampai 25	C	5	1	2
26 sampai 50	D	8	2	3
51 sampai 90	E	13	3	4
91 sampai 150	F	20	5	6
151 sampai 280	G	32	7	8
281 sampai 500	H	50	10	11
501 sampai 1200	I	80	14	15
1201 sampai 3200	J	125	21	22
3201 sampai 10000	K	200	21	22
10001 sampai 35000	L	315	21	22
35001 sampai 150000	M	500	21	22
150001 sampai 500000	P	800	21	22
5000001 sampai di atas	Q	2000	21	22
CATATAN 1 AQL adalah *Acceptable Quality Level (USA Military standard 105E sampling plan)*				

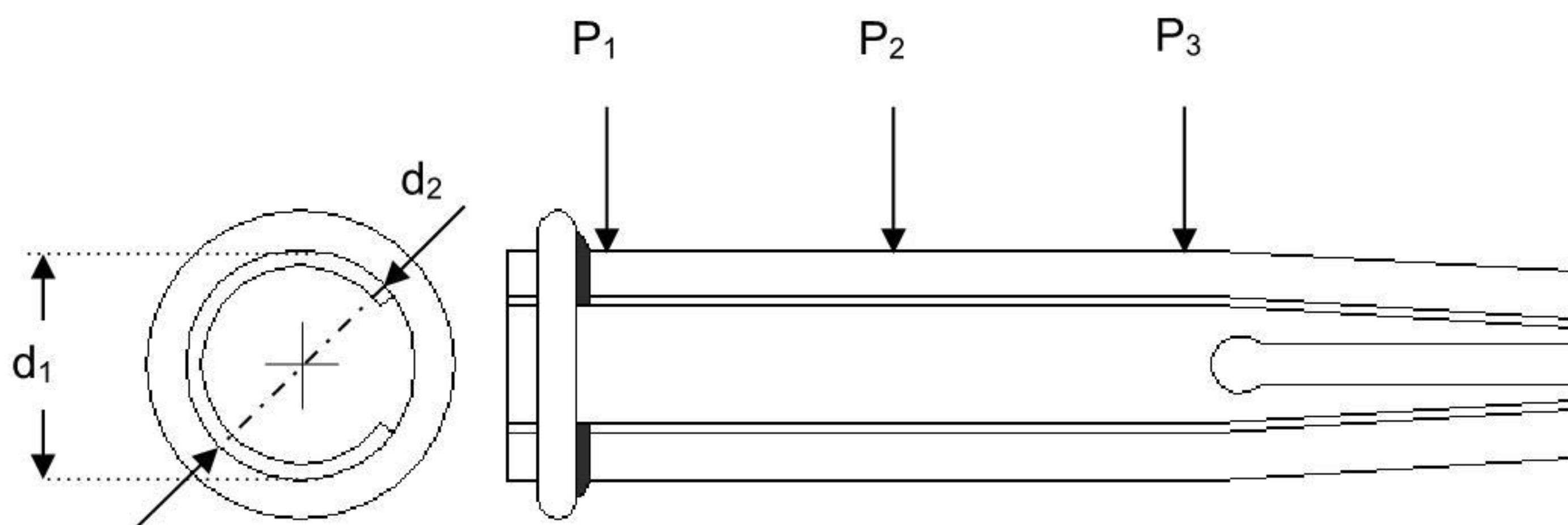
6.2 Jumlah contoh baut batuan belah jepit baja untuk uji kuat tarik produk

Setiap kelompok produk yang dibuat dari satu nomor leburan (*heat number*), jumlah contoh uji yang diambil minimal 3 (tiga).

7 Pengujian

7.1 Uji dimensi

7.1.1 Uji diameter baut batuan belah jepit baja

Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong sebanyak dua kali dalam arah mendekati tegak lurus, masing-masing pada titik-titik P1, P2, dan P3 sebagai nampak pada Gambar 2, kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

Keterangan :
d_1 diameter batang baut batuan pengukuran pertama
d_2 diameter batang baut batuan pengukuran kedua (mendekati arah tegak lurus d_1)
*Jarak antara titik P_1 dan P_3 = jarak h dikurangi e (pada Gambar 1)
**Posisi titik P_2 adalah di tengah-tengah jarak titik P_1 dan P_3

Gambar 2 - Posisi titik pengukuran diameter

7.1.2 Uji panjang baut batuan belah jepit baja

Pengukuran menggunakan mistar ukur, dilakukan dari pangkal sampai ujung baut batuan sebanyak dua kali untuk masing-masing tipe, kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

7.1.3 Uji lebar celah baut batuan belah jepit baja

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong sebanyak dua kali pada celah di titik-titik pengukuran P_1, P_2, dan P_3 kemudian dihitung nilai rata-ratanya, sebagai nampak pada Gambar 2.

7.2 Uji tebal lapisan galvanisasi

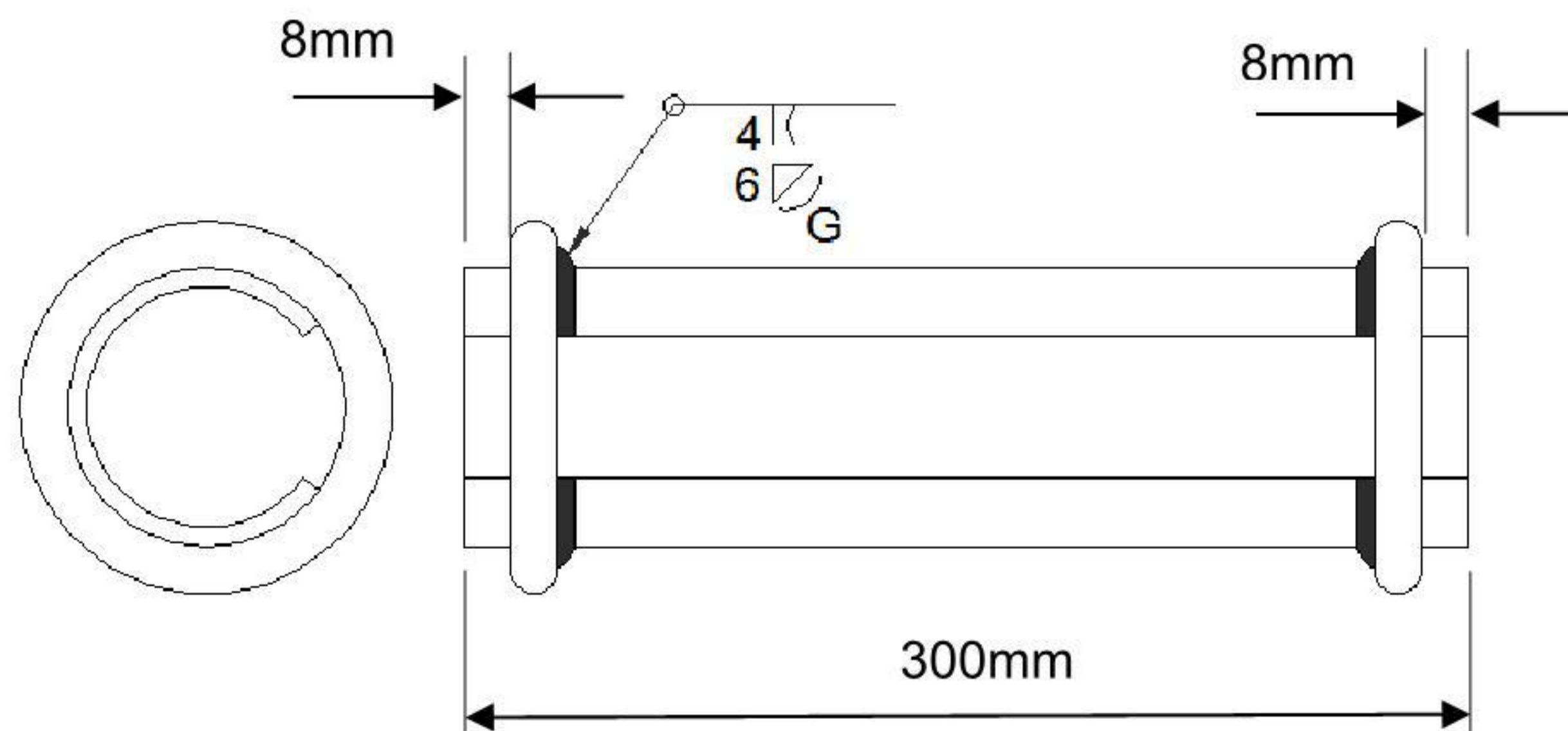
Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat pengukur ketebalan lapisan galvanis (*coating thickness gauge*), sesuai SNI 07-7033-2004.

7.3 Uji tarik bahan baku

Uji tarik bahan baku pelat baja dilakukan sesuai SNI 0408.

7.4 Uji tarik produk baut batuan belah jepit baja

Uji tarik produk baut batuan belah jepit baja dilakukan terhadap spesimen potongan baut batuan belah jepit baja sepanjang 30 cm yang dilengkapi dengan cincin penahan yang di las pada kedua ujungnya, kemudian ditarik menggunakan mesin tarik di laboratorium sampai

contoh uji putus, seperti pada Gambar 3, dan memenuhi standar sebagaimana pada Tabel 3.

Gambar 3 - Skematik uji tarik specimen potongan baut batuan belah jepit baja

8 Syarat lulus uji

Baut batuan belah jepit baja dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi persyaratan pada pasal 5.

9 Penandaan (label)

Produk baut batuan belah jepit baja diberi label yang jelas dan tidak cepat rusak pada setiap bundel kelompok/lot produksinya, yang memuat

- Jenis,
- Diameter,
- Berat,
- Kode produksi, dan
- Nama pabrik atau merk dagang.

10 Pengemasan

Kemasan baut batuan belah jepit baja diikat secara kokoh dan rapih dalam satu bundel (tumpukan) sesuai dengan kelompoknya.

Bibliografi

[1] SNI 07-0601-2006, *Baja lembaran, pelat dan gulungan canai panas (BJP)*

[2] ASTM F432-13i, *Standard specification for roof and rock bolt and accessories*

[3] AWS D1.1-2008, *Structure welding code-steel*

[4] JIS G.3101, General structure hot rolled

[5] USA Military Standard 105E. 1989. Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes.

[6] Hoek, E. 2007. Practical Rock Engineering. Evert Hoek Consulting Engineer Inc. North Vancouver, British Columbia, Canada.

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek/Subkomtek perumus SNI

Komite Teknis 21-01, Permesinan dan Produk Permesinan

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI

Ketua	:	Arus Gunawan
Sekretaris	:	Sutarto
Anggota	:	1. Prof. Dr. Frans Jusuf Dawyn
		2. Prof. Dr. Yatna Yuwana
		3. Prof. Dr. Imron Roshidy
		4. Drs. Ali A. Rachman, M.Si
		5. Ir. Edddy Trijono, MM.
		6. Hari Sumartono, ST. MT.
		7. Ir. Johni Hutapea
		8. Ir. Bambang Indrakoesoema
		9. Ir. Dade Suatmadi, MM.

[3] Konseptor rancangan SNI

Gede Suratha (Kementerian ESDM)

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Standardisasi Industri-Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian